

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 618 727

(21) N° d'enregistrement national :

87 11034

(51) Int Cl⁴ : B 41 J 3/04, 29/38.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 31 juillet 1987.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 5 du 3 février 1989.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : *RICARD Claude.* — FR.

(72) Inventeur(s) : Claude Ricard.

(73) Titulaire(s) :

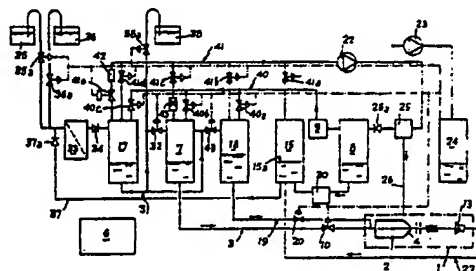
(74) Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

(54) Imprimantes à jet d'encre comprenant un collecteur d'aspiration et un collecteur connecté à un réservoir de stockage de gaz et vapeurs comprimés.

(57) L'invention a pour objet une imprimante à jet d'encre perfectionnée.

Une imprimante selon l'invention comporte une tête d'impression 1 équipée d'une buse d'éjection d'encre 2, 4 et d'un récepteur 13 de l'encre non utilisée. Elle comporte un réservoir d'encre 7, un réservoir de solvant 18, un réservoir tampon 15, un réservoir de transfert 17, un réservoir d'air comprimé 24. Elle comporte une pompe 22 qui aspire dans un collecteur d'aspiration 41 et qui refoule dans un réservoir 8 de stockage de gaz et de vapeurs comprimés, lequel est connecté sur un deuxième collecteur 40. Les réservoirs 17, 7, 18 sont connectés sur les deux collecteurs 40, 41 à travers des vannes motorisées 40a, 40b, 40c, 41b, 41c, 41d. Un microprocesseur 6 commande les vannes motorisées.

Une application est l'impression sur des supports qui défilent devant la tête d'impression à une vitesse de plusieurs mètres/seconde.



R 2 618 727 - A1

L'invention a pour objet des perfectionnements aux imprimantes à jet d'encre.

5 On connaît des imprimantes à jet d'encre qui comportent une chambre qui reçoit de l'encre et qui est équipée d'une buse de sortie de l'encre ayant un orifice de petit diamètre à travers lequel des chapelets de gouttelettes d'encre sont projetés. Ces gouttelettes passent entre deux électrodes qui les chargent électriquement puis dans
10 un champ électrique qui les dévie. Le champ électrique est créé par deux plaques parallèles entre lesquelles on applique une différence de potentiel variable qui détermine l'ampleur de la déviation. Les imprimantes connues comportent un micro-processeur qui règle la tension appliquée aux plaques en fonction des caractères à imprimer
15 sur un support qui défile devant la buse dans une direction perpendiculaire à l'axe de la buse et au champ électrique.

Les imprimantes à jet d'encre connues à ce jour ne pouvant pas imprimer sur des supports dont la vitesse de défilement est supérieure à un mètre/seconde.

20 Un objectif de la présente invention est de procurer des imprimantes à jet d'encre perfectionnées qui ont une inertie mécanique réduite et qui peuvent imprimer à une plus grande cadence donc sur des supports défilant à des vitesses supérieures à un mètre/seconde et pouvant atteindre trois à quatre mètres/seconde.

25 Une imprimante selon l'invention est du type connu comportant un réservoir d'encre, une tête d'impression pourvue d'un récepteur de l'encre non utilisée, des moyens de recyclage de cette encre allant dudit récepteur audit réservoir d'encre en passant par un réservoir tampon, des moyens de mise en pression de l'encre contenue dans le
30 réservoir d'encre et un micro-processeur.

L'objectif de l'invention est atteint au moyen d'une imprimante qui comporte une première pompe qui aspire dans un collecteur d'aspiration et qui refoule dans un réservoir de stockage de gaz et vapeurs comprimés qui est branché sur un deuxième collecteur
35 et ledit collecteur d'aspiration est connecté sur la partie supérieure dudit réservoir tampon par l'intermédiaire d'une vanne motorisée et le deuxième collecteur est connecté sur la partie supérieure dudit réservoir d'encre par l'intermédiaire d'une autre vanne motorisée.

Avantageusement une imprimante selon l'invention comporte en outre un réservoir qui fait fonction de pompe de transfert dont la partie supérieure est connectée sur ledit collecteur d'aspiration par l'intermédiaire d'une vanne motorisée et sur ledit deuxième collecteur
5 par l'intermédiaire d'une autre vanne motorisée et dont la partie inférieure est connectée sur ledit réservoir d'encre à travers une vanne motorisée.

Avantageusement ledit réservoir de transfert est connecté à travers un filtre et un clapet de non retour sur le fond dudit
15 réservoir tampon et de plus sur un réservoir amovible d'encre à travers une vanne motorisée et sur un réservoir amovible de solvant à travers une deuxième vanne motorisée.

Avantageusement une imprimante selon l'invention comporte un purgeur automatique de condensats qui est intercalé entre le fond
15 du réservoir de stockage de gaz et de vapeurs comprimés et le fond du réservoir tampon.

Selon un mode de réalisation préférentiel, les vannes motorisées sont des vannes à commande pneumatique et ladite imprimante comporte un réservoir d'air comprimé qui alimente lesdites vannes
20 motorisées et qui est alimenté par une deuxième pompe.

Avantageusement l'alimentation en air comprimé de la commande pneumatique de chaque vanne motorisée comporte une électrovanne qui est commandée par ledit micro-processeur.

Selon un mode de réalisation préférentiel, une imprimante à
25 jet d'encre selon l'invention comporte un bloc formé par un empilement de plaques rigides de diverses épaisseurs alternant avec des feuilles souples et comprimées par des tirants et les divers réservoirs sont usinés dans la masse de l'une desdites plaques.

Avantageusement les vannes à commande pneumatique comportent
30 deux demi-cavités usinées dans deux plaques superposées et situées de part et d'autre d'une feuille souple formant une membrane déformable qui sépare les deux demi-cavités et qui coopère avec un siège situé dans la demi-cavité inférieure et la demi-cavité supérieure est connectée sur la sortie de l'une desdites électrovannes qui est fixée
35 sur la face supérieure dudit bloc.

L'invention a pour résultat de nouvelles imprimantes à jet d'encre perfectionnées.

Un avantage des imprimantes selon l'invention réside dans le

fait que toutes les commandes de mouvement des fluides (encre, solvant, vapeurs de solvant, air comprimé) sont commandées par des vannes à commande pneumatique pilotées par des petites électrovannes du commerce qui sont commandées par un micro-processeur, ce qui permet de réaliser
5 des dispositifs ayant une très faible inertie et d'obtenir une cadence d'impression rapide permettant d'imprimer sur des supports qui défilent devant la tête d'impression à une vitesse de plusieurs mètres/seconde.

Un autre avantage des imprimantes selon l'invention réside
10 dans le fait qu'elles comportent des moyens permettant d'envoyer un solvant de l'encre dans la chambre à encre de la tête d'impression pendant les arrêts de l'imprimante ou pendant les arrêts prolongés d'impression, ce qui évite les bouchages de la buse d'injection d'encre par de l'encre séchée.

Un autre avantage des imprimantes selon l'invention réside
15 dans le fait que toutes les vapeurs d'encre ou de solvant sont aspirées par un collecteur d'aspiration et renvoyées vers un réservoir de stockage des gaz et vapeurs comprimés qui alimente un collecteur permettant de mettre momentanément certains réservoirs en pression
20 de sorte que les vapeurs et les condensats qui sont recueillis dans le réservoir de stockage sont recyclés en permanence dans l'imprimante, ce qui permet d'éviter toute pollution du milieu externe.

Un autre avantage des imprimantes perfectionnées selon l'invention réside dans le fait que leurs composants essentiels sont
25 des réservoirs, des vannes motorisées, des clapets de non retour, un détendeur-régulateur de pression, un limiteur de pression, un purgeur de condensats qui peuvent être réalisés par usinage d'un bloc composé d'un empilement de plaques rigides métalliques ou en matière plastique et de feuilles souples formant des joints d'étanchéité entre lesdites
30 plaques, ce qui permet d'obtenir des imprimantes mono-bloc peu encombrantes et de réaliser les opérations d'usinage sur une machine-outil à commande numérique.

La description suivante se réfère aux dessins annexés qui représentent, sans aucun caractère limitatif, un exemple de
35 réalisation d'une imprimante à jet d'encre selon l'invention.

- La figure 1 est une représentation schématique des organes essentiels d'une imprimante à jet d'encre.

- La figure 2 est une représentation schématique d'une

imprimante selon l'invention.

- Les figures 3, 4, 5, 6, sont des coupes verticales partielles montrant un mode de réalisation particulier de certains composants essentiels d'une imprimante selon l'invention.

5 La figure 1 représente schématiquement les organes essentiels d'une imprimante à jet d'encre.

Celle-ci comporte une tête d'impression 1 qui comporte une chambre à encre 2 qui est équipée à son extrémité avant d'une buse conique 4 qui délimite un orifice de sortie ayant un diamètre de
10 l'ordre de 50 microns.

L'imprimante comporte un micro-processeur 6.

L'encre est contenue dans un réservoir 7 où elle est mise sous pression par de l'air comprimé contenu dans un réservoir 8. L'air comprimé passe à travers un régulateur-détendeur de pression 9.
15 Le fond du réservoir 7 est relié à la chambre 2 par un conduit capillaire 3 comportant une vanne motorisée 10.

L'encre sort de la buse 4 sous la forme de chapelets de gouttelettes microscopiques qui passent entre deux électrodes 11 qui les changent électriquement puis entre deux électrodes de contrôle de
20 charge 11a puis entre deux plaques parallèles de déviation 12 qui peuvent être portées à des tensions opposées élevées allant jusqu'à ± 4000 V. et qui créent alors un champ électrique perpendiculaire aux plaques et donc à l'axe xx_1 de la buse, lequel champ dévie les gouttelettes pour les envoyer sur un support à imprimer 5 qui défile à
25 vitesse constante perpendiculairement au plan de la figure.

L'imprimante comporte un récepteur 13 des gouttelettes d'encre non utilisées qui est situé dans l'alignement de l'axe xx_1 et qui recueille les gouttelettes d'encre qui ne sont pas déviées par les plaques 12 pendant les interruptions de l'impression. Le récepteur 13 est
30 connecté à l'aspiration d'une pompe 14 qui renvoie l'encre dans un réservoir-tampon 15 à partir duquel elle est transférée périodiquement dans le réservoir 7 par une canalisation 16 équipée d'une pompe 17.

L'interface entrées-sorties du micro-processeur 6 est relié par des conducteurs représentés en traits mixtes aux électrodes 11, 11a,
35 12, à la vanne motorisée 10, aux pompes 14 et 17.

Tout ce qui précède constitue l'architecture générale des imprimantes à jet d'encre connues et se retrouve dans les imprimantes selon l'invention.

La figure 2 est un schéma général d'une imprimante à jet d'encre perfectionnée selon l'invention.

On retrouve sur la figure 2 la tête d'impression 1, représentée en traits mixtes comportant la chambre à encre 2 terminée par la buse 4 d'injection d'encre. On retrouve également le récipient à encre 7 dont le fond est relié à la chambre à encre 2 par un conduit capillaire 3 comportant une vanne motorisée 10. On retrouve également le collecteur de gouttelettes 13 qui est situé en face de la buse 4 et qui est relié par une canalisation 27 à un réservoir-tampon 15 destinés à recevoir les liquides recueillis par le récepteur 13.

L'imprimante selon la figure 2 comprend deux pompes, de préférence des pompes à membrane 22 et 23 qui sont entraînées avantageusement par le même moteur.

La pompe 23 aspire de l'air comprimé qui est stocké dans un réservoir 24. Cet air comprimé sert à alimenter les vannes motorisées à commande pneumatique qui équipent l'imprimante.

La pompe 22 aspire un mélange d'air et de vapeurs de solvant qu'elle refoule à travers un limiteur de pression 25 et un clapet de non retour 25a vers le réservoir 8 destiné à stocker ce mélange d'air et de vapeurs de solvant comprimé à une pression de l'ordre de quelques bars.

Le limiteur de pression comporte un conduit d'échappement 26 qui est connecté à la tête 1 et qui recycle vers celles-ci l'excédent du mélange d'air et de vapeurs de solvant.

La pompe 22, le limiteur de pression 25, le clapet de non retour 25a et le réservoir 8 sont disposés de telle façon que les condensats qui peuvent prendre naissance dans la pompe 22 s'écoulent par gravité vers le réservoir 8.

Une imprimante selon l'invention comporte un réservoir 18 qui contient un mélange de phases liquide et gazeuse d'un solvant de l'encre qui est par exemple de la méthyl-éthyl cétone. La partie inférieure de ce réservoir est connectée à la chambre à encre 2 par un conduit capillaire 19 équipé d'une vanne motorisée 20.

Le fond du réservoir 8 communique avec un purgeur automatique 30 qui évacue automatiquement le liquide se trouvant dans le fond du réservoir 8 lorsque le niveau du liquide dépasse un niveau déterminé qui ouvre un clapet à flotteur.

La sortie du purgeur 30 est connectée à l'extrémité

inférieure du récipient 15 qui recueille les liquides recyclés.

Le récipient 15 est équipé d'un capteur de niveau 15a, par exemple d'un capteur à électrodes qui est connecté au processeur 6, lequel commande automatiquement la mise en route d'une pompe de 5 transfert 17 qui transfère le liquide vers le réservoir d'encre 7.

La pompe est constituée par un récipient de transfert 17 dont le fond est connecté au récipient à encre 7 par une canalisation 31, équipée d'une vanne motorisée 32.

Le haut du récipient 17 est connecté sur un filtre 33 à 10 travers un clapet de non retour 34.

L'imprimante comporte un réservoir amovible d'encre 35 et un réservoir amovible de solvant 36 qui sont destinés à l'alimenter et qui sont remplacés par de nouveaux réservoirs lorsqu'ils sont vides. Chacun de ces réservoirs est connecté par l'intermédiaire d'une vanne 15 motorisée 35a et 36a sur l'entrée du filtre 33. Le fond du réservoir 15 est également connecté sur l'entrée du filtre 33 par une canalisation 37 équipée d'un clapet de non retour 37a.

L'imprimante comporte également un récipient amovible 38 destiné à récupérer les rebuts lorsqu'on nettoie l'imprimante. Ce 20 récipient 38 est connecté sur la conduite 31 par l'intermédiaire d'une vanne motorisée 38a.

Le réservoir 8, qui est maintenu en pression par la pompe 22, est connecté, par l'intermédiaire d'un détendeur régulateur de pression 9, sur un collecteur 40 qui est maintenu en pression et qui est 25 connecté respectivement sur le réservoir de solvant 27 par l'intermédiaire d'une vanne motorisée 40a, sur le réservoir 7 par l'intermédiaire d'une vanne motorisée 40b et sur le réservoir 17 par l'intermédiaire d'une vanne motorisée 40c.

L'aspiration de la pompe 22 est connectée sur un collecteur 30 d'aspiration 41 qui est maintenu en dépression par la pompe et qui est connecté en parallèle sur les réservoirs 15, 18, 7 et 17 par l'intermédiaire de vannes motorisées repérées respectivement 41a, 41b, 41c et 41d. De plus, le réservoir 17, qui fait fonction de pompe, est connecté sur le collecteur 45 à travers une deuxième vanne 35 motorisée 41e montée en série avec un limiteur de débit 42.

Toutes les vannes motorisées sont constituées avantageusement par des vannes à commande pneumatique qui sont alimentées en air comprimé par le réservoir 24 et le circuit d'air comprimé aboutissant à

chaque vanne passe par une électrovanne qui est commandée par le micro-processeur 6.

Les liaisons électriques entre le micro-processeur 6, les électrovannes, les électrodes et les divers capteurs ne sont pas représentées sur la figure 2 pour la clarté du dessin.

Le fonctionnement est le suivant :

Lorsque l'imprimante est en cours d'écriture, le processeur 6 maintient en pression l'encre contenue dans le récipient 7 en ouvrant l'électrovanne 40b qui met le réservoir 7 en communication avec le réservoir 8 et en fermant l'électrovanne 41c. Le processeur ouvre également l'électrovanne 10 de sorte que l'encre sous pression s'écoule vers la tête d'impression 1.

Dans les intervalles entre l'écriture de deux caractères, le processeur interrompt la mise en tension des électrodes de charge 11 et les gouttelettes d'encre émises par la buse 4 ne sont pas déviées et pénètrent dans le récepteur de gouttelettes 13. Le processeur maintient l'électrovanne 41a ouverte de sorte que le réservoir 15 est maintenu en dépression et les gouttelettes sont aspirées vers le réservoir 15 par la canalisation 27 et s'accumulent dans ce réservoir. Toutes les chambres sont équipées d'un capteur de niveau relié au processeur. lorsque le capteur de niveau 15a équipant la capacité de retour 15 est atteint, le processeur commande le recyclage de l'encre contenue dans le réservoir 15 vers le réservoir d'encre 7.

Pour effectuer ce transfert, il utilise la capacité 17 qui fait fonction de pompe. Il commande d'abord la vanne 41d qui met l'enceinte 17 en dépression et il ferme l'électrovanne 41a de sorte que la dépression régnant dans l'enceinte 17 aspire le liquide contenu dans le réservoir 15 par la canalisation 37 à travers les clapets 37a, 34 et le filtre 33.

Lorsque le capteur de niveau indique que l'encre contenue dans le réservoir 15 a été transférée, le processeur ouvre la vanne 41a et ferme la vanne 41d. Le processeur ouvre ensuite la vanne 40c afin de mettre l'enceinte 17 en pression puis la vanne 32 ainsi que la vanne 41c qui est montée en série avec un limiteur de débit 43 constitué par un orifice calibré et le liquide contenu dans l'enceinte 17 est transféré par la conduite 31 vers le réservoir à encre 7. Le processeur ramène ensuite les vannes motorisées à leur position de départ.

Le réservoir 17 qui peut être mis alternativement en pression

par la conduite 40 ou en dépression par la conduite 41 permet de transférer des liquides vers le réservoir à encre 7 par la canalisation 31 et la vanne 32 ou vers le réservoir de solvant par la canalisation 31 et la vanne 43.

- 5 Ainsi lorsqu'il manque de l'encre le processeur peut commander le transfert d'encre du réservoir amovible 35 vers la capacité 17 à travers le filtre 33 puis de la capacité 17 vers le réservoir à encre 7, à travers la vanne 32.

- 10 De la même façon le processeur peut commander le transfert de solvant du réservoir 36 vers la capacité 17 puis de celle-ci vers le réservoir de solvant 18 à travers la vanne 43.

Le processeur peut également commander le transfert de liquides à rejeter vers le réservoir 38 destiné à les recevoir.

- 15 La figure schématique 2 montre qu'une imprimante selon l'invention est composée essentiellement de six cuves 17, 7, 18, 15, 8 et 24 qui peuvent être disposées entre deux niveaux et de vannes à commande pneumatique qui peuvent également être situées au même niveau.

- 20 Selon un mode de réalisation préférentiel, les six cuves 17, 7, 18, 15, 8 et 24 ainsi que l'ensemble des vannes à commande pneumatique, le filtre 33, le régulateur de pression 9, le purgeur 30, le limiteur de pression 25 et les canalisations de liaison sont réalisés sous forme monobloc en creusant des cavités dans un empilement de plaques métalliques ou en matière plastique qui alternent avec des feuilles d'élastomères formant des joints d'étanchéité.

- 25 La figure 3 est une coupe verticale partielle passant par l'axe des cuves et représentant deux cuves ainsi que deux vannes motorisées et certaines canalisations de liaison.

- 30 Le corps de l'imprimante comporte un empilement de plusieurs plaques rigides 44₁, 44₂, 44₃, 44₄, 44₅, qui sont par exemple en métal ou en matière plastique, entre lesquelles des feuilles en élastomère 45₁, 45₂, 45₃, 45₄, , formant des joints souples sont intercalées.

Cet empilement de plaques et de feuilles est maintenu en pression par des tiges filetées 46 sur lesquelles sont vissés des écrous 46a.

- 35 La hauteur des plaques 44₂ correspond à celle des cuves qui sont usinées dans la masse de ces plaques.

La figure 3 représente par exemple la cuve à encre 7 et la cuve à solvant 18.

Les canalisations de liaison sont également usinées dans la masse suivant trois directions dont deux sont contenues dans le plan des faces horizontales supérieure et inférieure de chaque plaque.

5 Les feuilles souples, par exemple la feuille 45₃, dans le cas de la figure, sont utilisées comme membranes déformables.

La figure 3 représente par exemple deux vannes à commande pneumatique 40a et 40b qui relient respectivement l'enceinte 7 et l'enceinte 18 au collecteur sous pression 40.

10 Chacune de ces vannes est constituée par deux demi-cavités identiques par exemple les deux demi-cavités 48₁ et 48₂ qui constituent la vanne 40a et qui sont usinées respectivement dans les plaques 44₂ et 44₃ et situées de part et d'autre de la feuille 43₃. La demi-cavité inférieure de chaque vanne communique par une canalisation verticale
15 avec les enceintes respectives 7 et 18. La demi-cavité supérieure de chaque vanne communique par une canalisation verticale avec une électrovanne 47₁, 47₂, qui est fixée sur le dessus du bloc de plaques.

Les électrovannes 47₁, 47₂, etc. ... comportent une deuxième voie qui communique avec le collecteur 40 et une troisième voie située
20 hors du plan de la figure qui communique avec l'atmosphère. Ces électrovannes 47₁, 47₂, etc. ... sont commandées par le micro-processeur 6.

La figure 3 représente une vanne 40b fermée. La fermeture est obtenue en plaçant l'électrovanne 47₁ dans la position qui met la demi-
25 cavité supérieure en communication avec le collecteur sous pression 40 de sorte que la membrane 45₃ se déforme et joue le rôle d'un clapet qui obture l'extrémité supérieure du conduit qui fait communiquer la demi-cavité inférieure avec l'enceinte 7.

La vanne à commande pneumatique 40a est représentée en position
30 ouverte. L'électrovanne 47₂ met alors la demi-cavité supérieure en communication avec l'atmosphère.

Les feuilles en élastomère sont découpées localement pour laisser le passage des canalisations verticales qui traversent ces feuilles.

35 Ce mode de réalisation des vannes motorisées permet d'obtenir des vannes qui travaillent sur un solvant ou sur des vapeurs de solvant agressifs. L'usinage des vannes à commande pneumatique est facile à réaliser sur des machines-outils à commande numérique et les

électrovannes 47₁ 47₂, etc. ... sont des petites électrovannes disponibles dans le commerce.

La figure 4 représente un mode de réalisation préférentiel du détendeur régulateur de pression 9 situé entre le réservoir 8 et le collecteur 40. On retrouve sur cette figure la même structure monobloc composée d'un empilement de cinq plaques 44₁ ... 44₅ séparée par des feuilles en élastomère ou en plastique souple 45₁ 45₄.

Le détendeur comporte une chambre inférieure 49₁ qui est usinée dans la plaque 44₂ et une chambre supérieure 49₂ qui est usinée dans la plaque 44₃. Ces deux chambres sont séparées par la feuille 45₂ qui comporte un orifice 50.

Le détendeur comporte un clapet conique 51 qui est prolongé vers le bas par une tige de guidage 51a qui pénètre dans un alésage usiné dans la plaque 44₂. Un ressort 52 pousse le clapet vers le haut et tend à le maintenir appliqué contre l'orifice 50 qu'il obture.

Le mélange gazeux comprimé arrive du réservoir 8 par une canalisation 53 qui débouche dans la chambre inférieure.

Le mélange part de la chambre supérieure du détendeur par une canalisation 54 qui rejoint le collecteur 40.

Le clapet 51 est prolongé vers le haut par une tige 51b qui s'étend sur toute la hauteur de la chambre supérieure 49₂. Le plafond de cette chambre est constitué par la feuille 45₃ au-dessus de laquelle s'étend une chambre 55 contenant un ressort de tarage 56 dont l'extrémité inférieure s'appuie contre une rondelle rigide 57 placée au-dessus de la membrane 45₃ et dont l'extrémité supérieure s'appuie contre une deuxième rondelle rigide 58 sur laquelle s'appuie un boulon ou vis qui se visse dans un filetage 60. le boulon 59 permet de régler la compression du ressort 56.

Si la pression de gaz dans la chambre supérieure 49₂ diminue, la pression exercée par le ressort de tarage 56 est transmise par la rondelle 57 à la membrane 45₃ qui se déforme et appuie sur le poussoir 51b, ce qui a pour effet d'ouvrir le clapet 51 et à amener du gaz comprimé dans la chambre supérieure jusqu'à ce que la pression dans cette chambre équilibre à nouveau la poussée du ressort 56. A ce moment la membrane 45₃ reprend sa forme initiale et le clapet 51 se referme sous la poussée du ressort de rappel 52 et la pression à l'aval du détendeur est stabilisée.

La figure 5 représente un mode de réalisation préférentiel

du limiteur de pression 25, du clapet 25a et du réservoir 8 par usinage dans un empilement de plaques rigides 44₁ à 44₅ alternant avec des feuilles souples 45₁ ... à 45₄.

Le limiteur de pression 25 comporte une chambre 61 qui est
5 usinée dans la partie supérieure de la plaque 44₃ et qui est recouverte par la feuille 45₃. La chambre 61 est connectée au refoulement de la pompe 22 par une canalisation 22a usinée dans la plaque 44₃.

Au centre de la chambre 61 se trouve un siège qui entoure
l'extrémité supérieure de la conduite 26 qui se termine par un raccord
10 fileté 26a sur lequel on connecte un conduit flexible allant jusqu'à la tête d'impression 1. La feuille souple 45₃ est appuyée contre le siège par l'action d'un ressort de tarage 62 placé entre deux rondelles rigides 63 et 64.

Une vis ou boulon 65, qui se visse dans un filetage de la
15 plaque supérieure, permet de régler la compression du ressort 62.

La chambre 61 communique en outre par une canalisation 61a
avec le clapet de non retour 25a qui est constitué par deux demi-cavités 68₁ et 68₂ usinées dans les plaques 44₃ et 44₄ et séparées par la feuille souple 45₃ qui fait fonction de membrane qui s'appuie contre un siège
20 66 situé dans la cavité 68₂ d'où part une canalisation 67 qui communique avec l'enceinte 8. La demi-cavité supérieure 68₁ communique également avec l'enceinte 8 par un orifice 67₁ percé à travers la membrane souple 45₃.

Lorsque la pression dans la chambre 61 exerce sur la membrane
25 45₃ une poussée supérieure à la poussée du ressort 62, la membrane se soulève et une partie du mélange gazeux s'écoule par la canalisation 26 vers la tête d'impression 1 à partir de laquelle il est recyclé par l'aspiration provoquée par la canalisation 18 reliée au récipient 15 maintenu en dépression.

Lorsque la pression dans la canalisation 61a est supérieure à
30 la pression dans l'enceinte 68, la différence de pression soulève la membrane déformable faisant fonction de clapet anti-retour et la circulation du gaz a lieu vers la chambre 8. Si au contraire la pression dans la chambre 8 et donc dans la demi-cavité supérieure 68₁ devient
35 supérieure à la pression dans la demi-cavité inférieure 68₂, la membrane souple est appliquée contre le siège 66 et le mélange gazeux ne peut pas circuler en sens inverse.

La figure 6 représente un mode de réalisation d'un purgeur 30

situé entre le fond du réservoir 8 et le réservoir 15 destiné à recevoir les condensats.

Le purgeur 30 comporte une chambre 69 qui est usinée dans les plaques 44₁ et 44₂ et qui est relié au fond du réservoir 8 par un étranglement 70. La chambre 69 contient un flotteur 71 qui comporte une extrémité inférieure conique servant de clapet qui coopère avec un orifice 73 découpé dans la feuille 45₁. La partie inférieure de la chambre 69 communique par une canalisation 72 avec le réservoir 15.

Lorsque les condensats qui s'accumulent dans la chambre 69 atteignent un certain niveau, le flotteur se soulève et dégage l'orifice et les condensats s'écoulent automatiquement vers le réservoir 15. Les condensats contenus dans le fond de la chambre 69 forment un joint d'eau étanche entre le fond de la chambre 8 et le réservoir 15 de sorte que les gaz et vapeurs comprimés contenus dans le réservoir 8 ne peuvent s'échapper vers le réservoir 15 qui est maintenu en dépression.

REVENDIGATIONS

1. Imprimante à jet d'encre du type comportant un réservoir d'encre (7), une tête d'impression (1) pourvue d'un récepteur (13) de l'encre non utilisée, des moyens de recyclage de cette encre allant dudit récepteur (13) audit réservoir d'encre (7) en passant par un réservoir tampon (15), des moyens de mise en pression de l'encre contenue dans ledit réservoir d'encre (7) et un micro-processeur (6), caractérisée en ce qu'elle comporte une première pompe (22) qui aspire dans un collecteur d'aspiration (41) et qui refoule dans un réservoir de stockage de gaz et vapeurs comprimés (8) qui est branché sur un deuxième collecteur (40) et ledit collecteur d'aspiration (41) est connecté sur la partie supérieure dudit réservoir (15) par l'intermédiaire d'une vanne motorisée (41a) et le deuxième collecteur (40) est connecté sur la partie supérieure dudit réservoir d'encre par l'intermédiaire d'une deuxième vanne motorisée (40b).

2. Imprimante selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte un réservoir (17) qui fait fonction de pompe de transfert dont la partie supérieure est connectée sur ledit collecteur d'aspiration (41) par l'intermédiaire d'une vanne motorisée (41d) et sur ledit deuxième collecteur (40) par l'intermédiaire d'une autre vanne motorisée (40c) et dont la partie inférieure est connectée sur ledit réservoir d'encre (7) à travers une vanne motorisée (32).

3. Imprimante selon la revendication 2, caractérisée en ce que ledit réservoir de transfert (17) est connecté à travers un filtre (33) et un clapet de non retour (34) sur le fond dudit réservoir tampon (15) et de plus sur un réservoir amovible d'encre à travers une vanne motorisée (35a) et sur un réservoir amovible de solvant (36) à travers une deuxième vanne motorisée (36a).

4. Imprimante selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle comporte un purgeur automatique de condensats (30) qui est intercalé entre le fond dudit réservoir de stockage de gaz et vapeurs comprimés (8) et le fond dudit réservoir tampon (15).

5. Imprimante selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que lesdites vannes motorisées sont des vannes à commande pneumatique et ladite imprimante comporte un réservoir d'air comprimé (24) qui alimente lesdites vannes motorisées et qui est alimenté par une deuxième pompe (23).

6. Imprimante selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'alimentation en air comprimé de la commande pneumatique de chaque vanne motorisée comporte une électrovanne (47₁, 47₂) qui est commandée par ledit micro-processeur (6).

5 7. Imprimante selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisée en ce que le fond dudit réservoir de transfert (17) est connecté à travers une électrovanne (38a) sur un récipient amovible (38) destiné à recueillir les déchets.

8. Imprimante selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 7, caractérisée en ce que ledit réservoir de stockage de gaz et vapeurs comprimés (8) est connecté sur le refoulement de ladite première pompe (22) par l'intermédiaire d'un limiteur de pression (25) et d'un clapet de non retour (25a) et sur ledit deuxième collecteur (41) par l'intermédiaire d'un détendeur régulateur de 15 pression (9).

9. Imprimante selon la revendication 8, caractérisée en ce que ledit limiteur de pression comporte un clapet (45₃) qui s'applique sur un siège situé à l'extrémité d'une canalisation (26) qui débouche dans la tête d'impression (1) et qui permet d'évacuer vers celle-ci 20 les gaz et vapeurs en excès en cas de dépassement d'une pression limite.

10. Imprimante selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un réservoir de solvant (27) dont la partie supérieure est connectée audit collecteur 25 d'aspiration (41) à travers une vanne motorisée (41b) et sur ledit deuxième collecteur (41) à travers une autre vanne motorisée (40a) et dont la partie inférieure est connectée à ladite tête d'impression à travers une vanne motorisée (29).

11. Imprimante selon l'une quelconque des revendications 1 30 à 10, caractérisée en ce qu'elle comporte un bloc formé par un empilement de plaques rigides (44₁, 44₂, ... 44₅) de diverses épaisseurs alternant avec des feuilles souples (45₁ 45₄) et comprimées par des tirants (46) et les divers réservoirs (7, 8, 15, 17, 24, 27) sont usinés dans la masse de l'une (44₂) desdites plaques.

35 12. Imprimante selon la revendication 11, caractérisée en ce que les canalisations de liaison sont usinées dans l'épaisseur desdites plaques et dans les plans des faces de celles-ci.

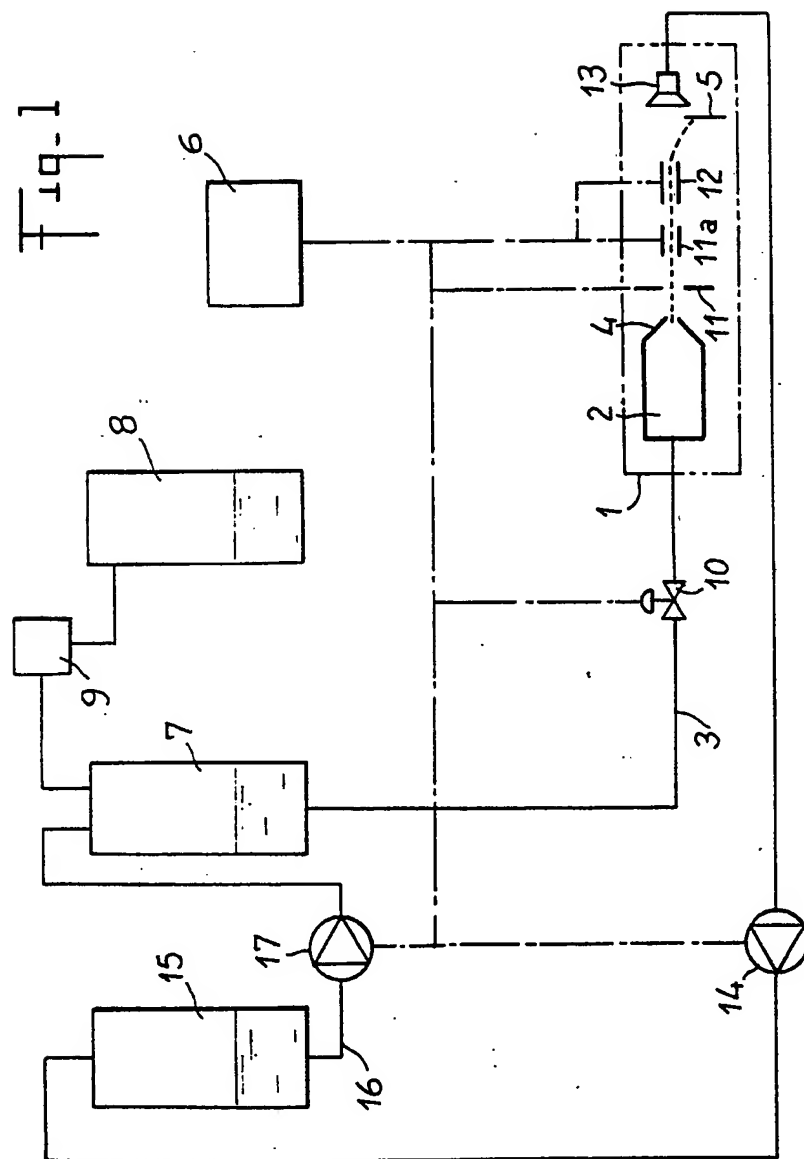
13. Imprimante selon les revendications 6 et 11,

caractérisée en ce que lesdites vannes à commande pneumatique comportent deux demi-cavités (48₁, 48₂) usinées dans deux plaques superposées (44₃, 44₄) et situées de part et d'autre d'une feuille souple (45₃) formant une membrane déformable qui sépare les deux
5 demi-cavités et qui coopère avec un siège situé dans la demi-cavité inférieure et la demi-cavité supérieure est connectée sur la sortie de l'une desdites électrovannes (47₁, 47₂) qui est fixée sur la face supérieure dudit bloc.

14. Imprimante selon les revendications 8 et 11, caractérisée
10 en ce que ledit détendeur-régulateur de pression (9) comporte deux chambres superposées (49₁, 49₂) qui sont usinées dans deux plaques superposées (44₂, 44₃) de part et d'autre de l'une desdites feuilles (45₂), la chambre inférieure (49₁) étant connectée audit réservoir de stockage de gaz et vapeurs comprimés (8) et la chambre supérieure
15 (49₂), étant connectée audit deuxième collecteur (40) et il comporte un clapet (51) qui coopère avec un siège (50) découpé dans ladite feuille (45₂), lequel clapet est prolongé vers le bas par une tige de guidage (51a), est poussé vers le haut par un ressort de rappel (52) et est prolongé vers le haut par une tige (51b) qui coopère
20 avec une deuxième feuille souple (45₃) qui est poussée vers ladite tige par un ressort de tarage (56).

15. Imprimante selon la revendication 11 comportant des clapets de non retour situés en amont de certains desdits réservoirs (8, 17), caractérisée en ce que lesdits clapets sont composés de deux
25 demi-cavités (68₁, 68₂) usinées dans deux desdites plaques rigides (44₃, 44₄) situées de part et d'autre d'une feuille souple (45₃) qui forme une membrane déformable séparant les deux demi-cavités, et la demi-cavité inférieure (68₂) est connectée latéralement sur une canalisation d'arrivée de fluide (61a) et sur une canalisation
30 verticale (67) dont l'extrémité supérieure est prolongée par un siège (66) avec lequel coopère ladite membrane et ladite canalisation verticale (67) ainsi que la demi-cavité supérieure (68₁) sont connectées sur l'un desdits réservoirs (8) en amont duquel ledit clapet est placé.

1/4



2/2

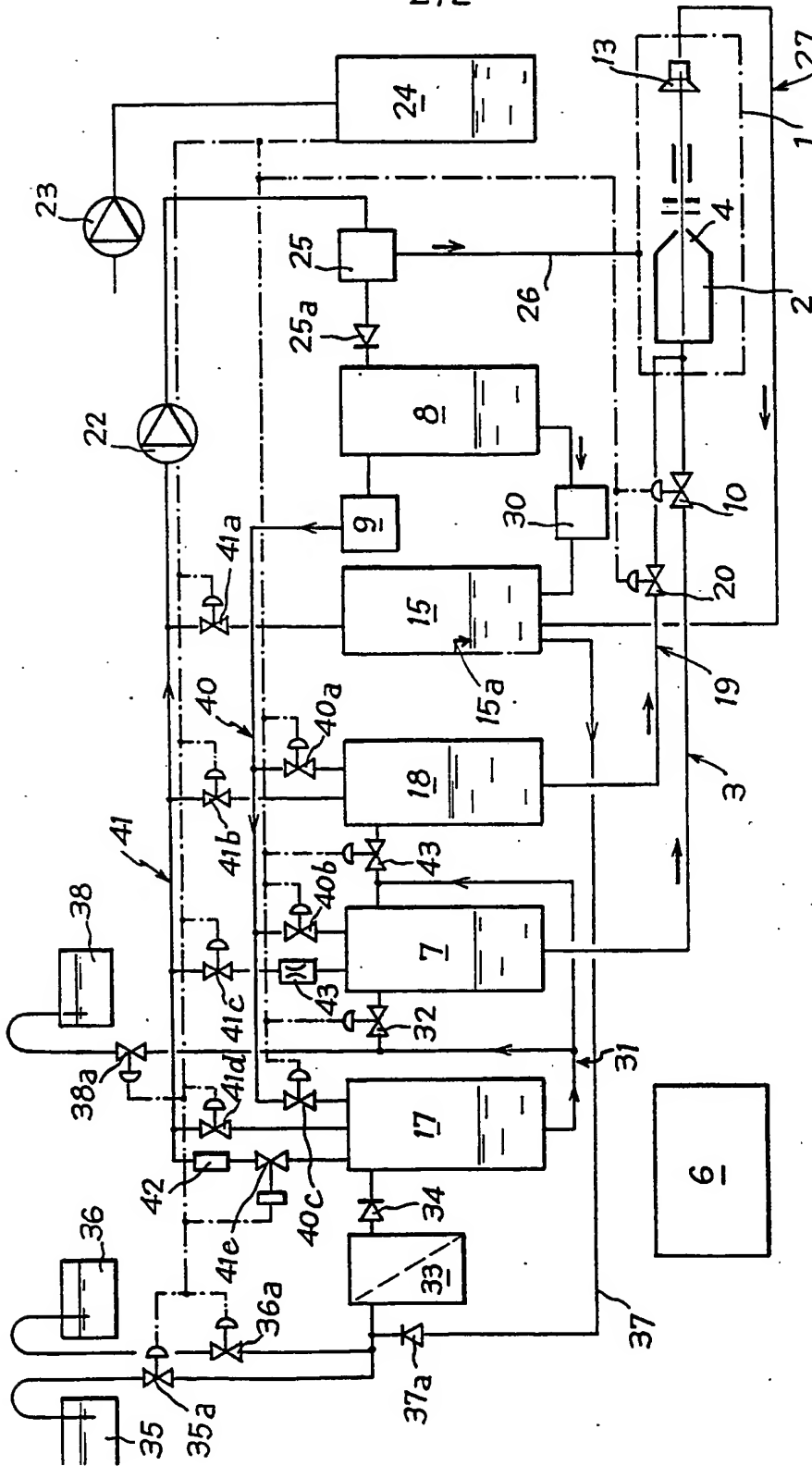


Fig. 2

3/4

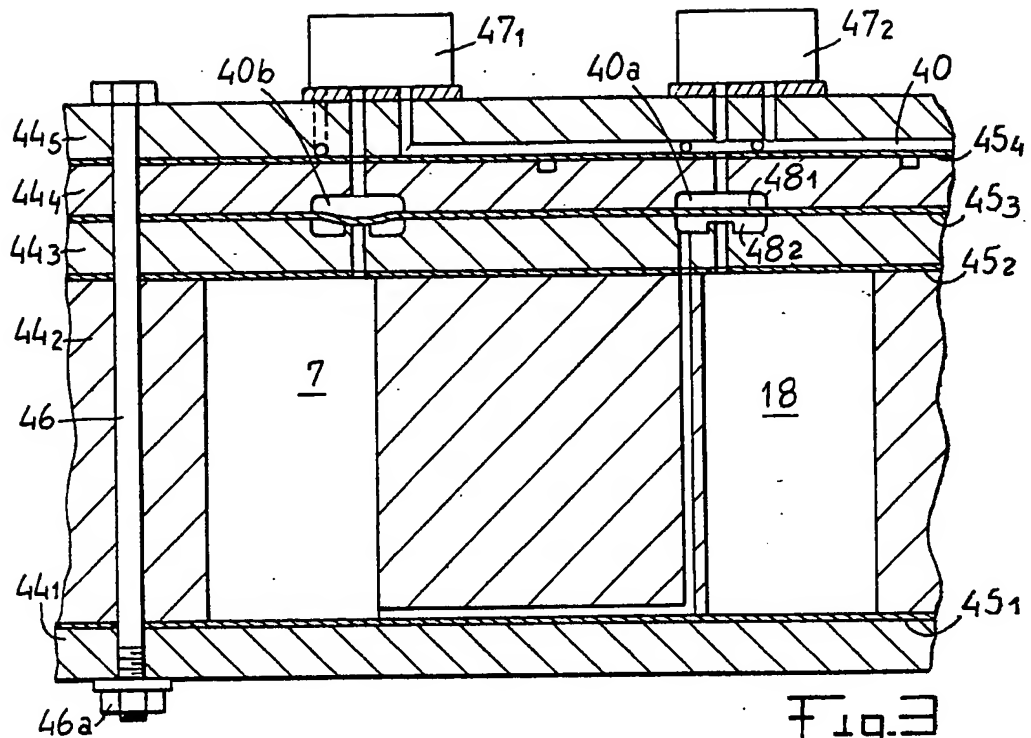


Fig. 3

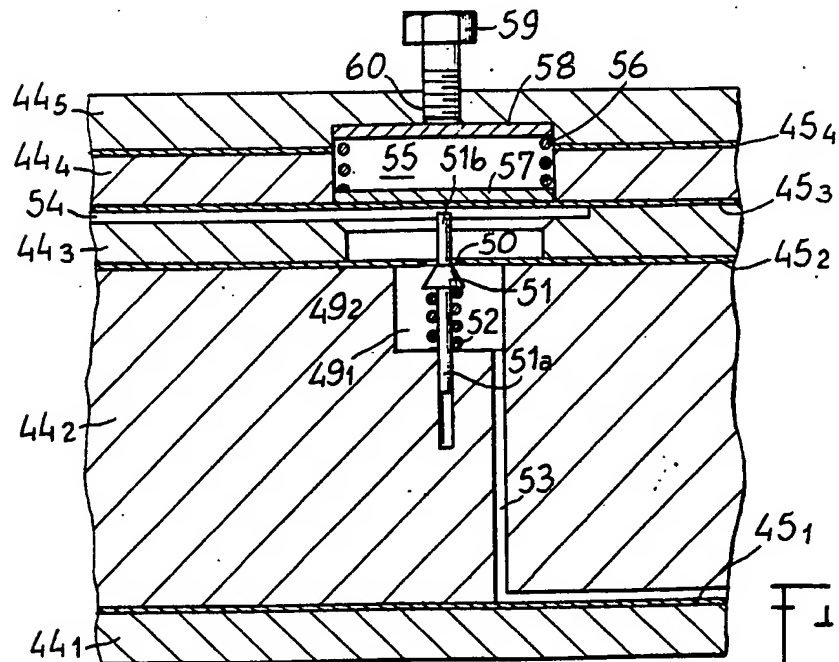


Fig. 4

4/4

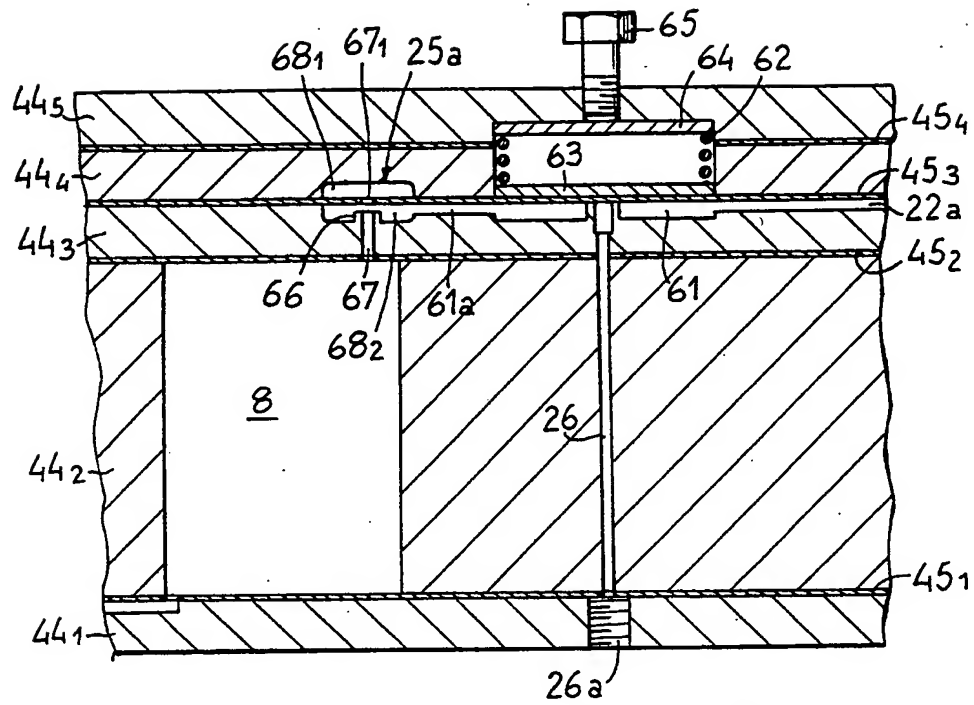


Fig. 5

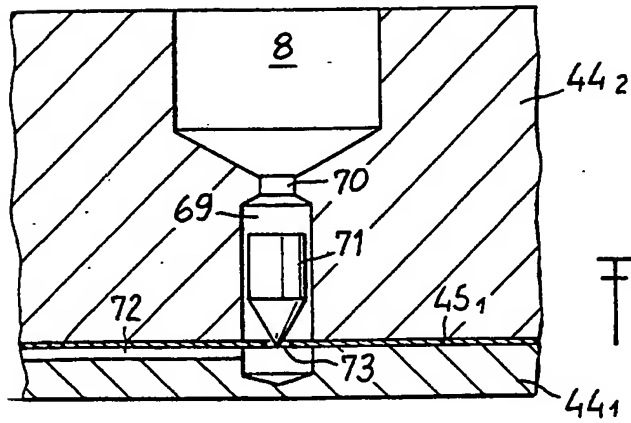


Fig. 6